

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. August 2004 (12.08.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/068122 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 21/53**

[DE/DE]; Laiernstrasse 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/000290

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2004 (16.01.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAYHA, Helner [DE/DE]; Zeppelinstrasse 45, 71665 Vaihingen (DE). NIES, Jürgen [DE/DE]; Georg-Stiess-Strasse 1, 75181 Pforzheim (DE). SCHULER, Thomas [DE/DE]; Waldenserstrasse 42, 75446 Wiernsheim (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: BULLING, Alexander; Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart (DE).

(30) Angaben zur Priorität:
103 02 970.2 25. Januar 2003 (25.01.2003) DE

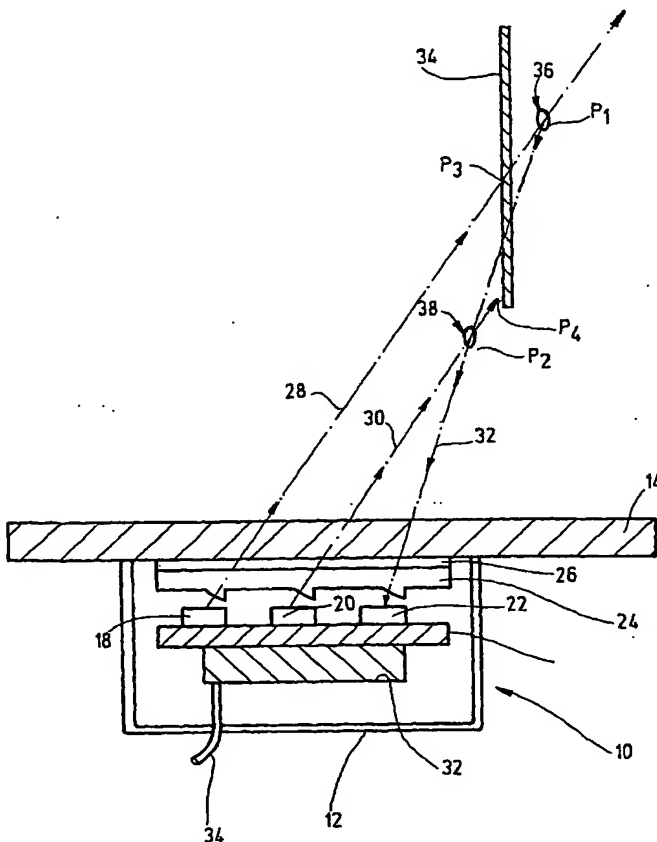
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VALEO SCHALTER UND SENSOREN GMBH

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SENSOR FOR DETECTING FOG-LIKE MEDIA

(54) Bezeichnung: SENSOR ZUR DETEKTION VON NEBELARTIGEN MEDIEN



(57) Abstract: The invention relates to a sensor for detecting fog-like media, comprising at least two emitters and at least one receiver, whereby the emission axes intersect with the receiver axis at two different positions. The inventive sensor also comprises an evaluation unit that detects the medium when the receiver receives signals emitted by both emitters.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Detektion von nebelartigen Medien, mit wenigstens zwei Sendern und wenigstens einem Empfänger, wobei sich die Sendeachsen mit der Empfängerachse an zwei unterschiedlichen Positionen kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit die dann das Medium detektiert, wenn der Empfänger von beiden Sendern ausgesendete Signal empfängt.



CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Titel: Sensor zur Detektion von nebelartigen Medien

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Detektion von nebelartigen Medien. Unter nebelartigen Medien werden beispielsweise verstanden Nebel, Dunst, Dampf, Rauch oder dergleichen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Detektion von solchen nebelartigen Medien.

Derartige Sensoren und Verfahren können insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik Verwendung finden, wo sie den Sicherheitsstandard von Fahrzeugen erhöhen. Die Sensoren und Verfahren können beispielsweise zur automatischen Ein- und Ausschaltung beziehungsweise Kontrolle der Nebelbeleuchtung eines Fahrzeuges, für die Generierung von Warnhinweisen an den Fahrzeuglenker oder für eine automatische Geschwindigkeitsanpassung an die jeweiligen Witterungsbedingungen verwendet werden.

Die Detektion von nebelartigen Medien ist problematisch, da es sich bei diesen Medien in der Regel um räumlich teildurchleuchtbare Gebilde handelt.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Sensor bereitzustellen, der zur Detektion von nebelartigen Medien geeignet ist. Außerdem soll ein Verfahren zur Detektion von nebelartigen Medien bereitgestellt werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Sensor vorgeschlagen, mit wenigstens zwei Sendern und wenigstens einem Empfänger, wobei sich die Sendeachsen und die Empfängerachse an zwei unterschiedlichen Positionen kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit, die dann das Medium detektiert, wenn der Empfänger von beiden Sendern ausgesendete Signale empfängt.

Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch einen Sensor mit wenigstens einem Sender und wenigstens zwei Empfängern, wobei sich die Sendeachse mit den Empfängerachsen an zwei unterschiedlichen Positionen kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit, die das Medium detektiert, wenn die beiden Empfänger vom Sender ausgesendete Signale empfangen.

Da bei den erfindungsgemäßen Sensoren wenigstens an zwei unterschiedlichen Positionen geprüft wird, ob ausgesendete Signale an dem nebelartigen Medium reflektiert werden, kann festgestellt werden, ob nebelartige Medien vorhanden sind. Bei Vorhandensein von nebelartigen Medien tritt eine Reflexion im Raum auf. Sind keine Medien vorhanden, so findet keine Reflexion statt. Ist ein massives, nicht räumlich durchleuchtbarer Gegenstand vorhanden, so findet in der Regel keine Reflexion an den erfassten Positionen statt. Die Oberfläche eines nicht durchleuchtbaren Gegenstandes befindet sich weder an der einen Position noch an der anderen Position. Wenn überhaupt, werden, je nach Lage des Gegenstandes, die ausgesendeten Signale entweder an der einen oder an der anderen Position reflektiert. Ein Reflektieren an beiden Positionen findet hierbei nicht statt.

Die erfindungsgemäßen Sensoren sind folglich dazu geeignet, nebelartige Medien auf einfache Art und Weise zu detektieren.

Vorteilhafterweise umfassen die erfindungsgemäßen Sensoren eine Optik, die die auszusendenden beziehungsweise zu empfangenden Signale entlang jeweils eines vorzugsweise weitgehend zylindrischen oder linienartigen Strahles entlang der jeweiligen Sendeachse beziehungsweise Empfängerachse bündelt. Dies hat den Vorteil, dass die Positionen, an denen sich die Achsen kreuzen, ein relativ kleines Volumen erfassen und damit eine relativ genaue Messung zulassen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich dann, wenn die beiden Sendeachsen oder die beiden Empfängerachsen wenigstens weitgehend parallel zueinander verlaufen. Es sollte vermieden werden, dass sich die jeweils beiden Empfängerachsen oder die jeweils beiden Sendeachsen im Raum kreuzen.

Ein vorteilhafter Sensor zeichnet sich dadurch aus, dass die Auswerteeinheit dazu geeignet ist, aufgrund eines Vergleichs der Intensität der auszusendenden Signale und der Intensität der zu empfangenden Signale die Dichte des zu detektierenden Mediums zu bestimmen. Aufgrund des Vergleichs der Intensitäten der gesendeten und empfangenden Signale kann auf die Qualität des Mediums rückgeschlossen werden. Bei dichtem Nebel ergibt sich eine andere Intensität der empfangenden Signale als bei weniger dichtem Nebel.

Ein vorteilhafter Sensor ergibt sich dann, wenn als Sender Infrarotsender und als Empfänger Infrarotempfänger vorgesehen werden.

Insbesondere dann, wenn der Sensor an einem Kraftfahrzeug Verwendung findet, ist vorteilhaft, wenn der Sensor zur Anbringung an eine Scheibe, insbesondere an die Windschutzscheibe eines Fahrzeuges, geeignet ist.

Um einen möglichst geringen Signalverlust zu erreichen, kann hierbei vorgesehen sein, dass zwischen der Optik und der Scheibe ein Kopplungsmittel vorgesehen ist.

Um einen kompakt bauenden Sensor zu erhalten, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Sender und/oder der wenigstens eine Empfänger auf einer Leiterplatte angeordnet sind. Außerdem kann vorteilhaft sein, auch die Auswerteeinheit auf dieser Leiterplatte unterzubringen.

Der erfindungsgemäße Sensor generiert vorteilhafterweise bei der Detektion von Nebel ein Signal zur Ansteuerung eines Systems. Ein solches System kann beispielsweise die Nebelbeleuchtung eines Fahrzeuges sein; das heißt, die Nebelbeleuchtung wird bei der Detektion von nebelartigen Medien automatisch aktiviert, beziehungsweise, wenn keine nebelartigen Medien mehr detektiert werden, deaktiviert. Außerdem kann beispielsweise ein Warnsignal an den Fahrzeuglenker optischer, akustischer oder taktiler Natur abgegeben werden, um ihn beispielsweise auf auftretenden Nebel aufmerksam zu machen.

Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren zur Detektion von nebelartigen Medien gelöst, das sich dadurch kennzeichnet, dass von wenigstens zwei Sendern Signale ausgesandt werden, wobei eine Empfängerachse eines Empfängers die beiden Senderachsen an unterschiedlichen Positionen kreuzt und dann das Medium detektiert wird, wenn der Empfänger von beiden Sendern ausgesendete Signale empfängt.

Außerdem wird die genannte Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, das sich dadurch auszeichnet, dass von wenigstens einem Sender Signale ausgesandt werden, wobei wenigstens zwei Empfängerachsen von je einem Empfänger die Sendeachse an unterschiedlichen Positionen kreuzen und dann das Medium detektiert wird, wenn die Empfänger von dem Sender ausgesendete Signale empfangen.

Vorteilhafterweise kann aufgrund eines Vergleichs der Intensität der ausgesendeten Signale und der Intensität der empfangenen Signale die Dichte des Mediums bestimmt werden.

Ein vorteilhaftes Verfahren ergibt sich dann, wenn der Sender beziehungsweise die Sender zeitversetzt und/oder abwechselnd Signale aussendet beziehungsweise aussenden. Hierdurch kann

die Zuordnung der ausgesendeten zu den empfangenen Signalen ermöglicht werden.

Vorteilhafterweise handelt es sich auch bei den erfindungsgemäßen Verfahren um Infrarotsignale.

Das Verfahren gibt dann ein Signal ab, wenn das Medium detektiert wird. Hierdurch kann beispielsweise eine Nebelbeleuchtung eines Fahrzeuges oder ein Warnsignal angesteuert werden.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten und Ausführungen der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert ist. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines ersten erfindungsgemäßen Sensors; und

Figur 2 eine schematische Ansicht eines zweiten erfindungsgemäßen Sensors.

In der Figur 1 ist ein Sensor 10 zur Detektion von Nebel gezeigt, der mit einem Gehäuse 12 an der Innenseite einer Fahrzeugscheibe 14 angeordnet ist. Der Sensor 10 umfasst eine Platine 16, auf der zwei Sender 18, 20 und ein Empfänger 22 angeordnet sind. Auf der der Scheibe 14 zugewandten Seite weist der Sensor 10 eine Optik 24 und eine zwischen der Optik 24 und der Scheibe 14 liegende Kopplungsschicht 26 auf.

Die Optik 24 ist derart ausgebildet, dass die von den Sendern 18, 20 ausgesendeten Infrarotsignale entlang eines vorzugsweise weitgehend linienartigen Strahles 28, 30 gebündelt werden. Bei dem in der Figur dargestellten Sensors

10 sind die Strahlen 28, 30 mit ihren Strahlenachsen weitgehend identisch.

Durch die Optik 24 wird außerdem erreicht, dass die von dem Empfänger 22 zu empfangenden Signale auf einem weitgehend geradlinigen Strahl 32 liegen.

Wie aus der Figur 1 hervorgeht, verlaufen die beiden Strahlengänge 28, 30 parallel. Der Strahlengang 32 kreuzt die beiden Strahlengänge 28, 30 an zwei unterschiedlichen Positionen P_1 und P_2 . Alle Strahlengänge 28, 30, 32 liegen also in einer Ebene.

Der Sensor 10 sieht ferner eine Auswerteeinheit 32 vor, die dann Nebel detektiert, wenn der Empfänger 22 von beiden Sendern 18, 20 ausgesendete Signale empfängt, die aufgrund von Nebelpartikeln 36, 38 in den Positionen P_1 und P_2 reflektiert werden. Aufgrund des Vorhandenseins von Nebelpartikeln im Raum findet die Reflexion nicht an einer definierten Grenzschicht statt, sondern im Raum verteilt, entlang der Sendeachsen 28, 30, unter anderem auch an den Positionen P_1 und P_2 .

Befindet sich ein räumlich nicht durchleuchtbarer Körper, der in der Figur 1 mit der Bezugszahl 34 angedeutet ist, im Bereich des Sensors 10, so findet zwar eine Reflexion an diesem Körper 34 in den Punkten P_3 und P_4 statt. Da die Punkte P_3 und P_4 nicht auf der Empfängerachse 32 liegen, empfängt der Empfänger 22 keine Signale. Nur dann, wenn nebelartige Medien im Detektionsbereich des Sensors 10 vorhanden sind, werden von den Sendern 18, 20 ausgesendete Signale vom Empfänger 22 erfasst.

Vorteilhafterweise werden die von den Sendern 18, 20 gesendeten Signale zeitversetzt oder abwechselnd ausgesendet.

Damit kann rückgeschlossen werden, ob die vom Empfänger 22 empfangenen Signale vom Sender 18 oder vom Sender 20 stammen.

Erfindungsgemäß können selbstverständlich mehr als zwei Sender und mehr als ein Empfänger in einem Sensor vorgesehen sein. Durch Vorsehen von mehreren unterschiedlichen Positionen von sich kreuzenden Strahlengängen kann eine sicherere und genauere Aussage über das Vorhandensein von Nebel im Detektionsbereich gemacht werden.

Vorteilhafterweise ist der Sensor 10 über Kommunikationsmittel 34 mit anderen Fahrzeugsystemen gekoppelt. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Nebelbeleuchtung des Fahrzeugs dann aktiviert wird, wenn der Nebelsensor 10 Nebel detektiert. Ebenso ist denkbar, dass bei Vorhandensein von Nebel Warnsignale an den Fahrzeuglenker gegeben werden.

Der in der Figur 2 dargestellte Sensor 50 unterscheidet sich von dem Sensor 10 gemäß Figur 1 dadurch, dass von einem Sender 52 entlang einer Sendeachse 54 ausgesendete Signale zwei Empfängerachsen 56, 58 von zwei Empfängern 60, 62 in zwei unterschiedlichen Positionen P_{10} , P_{20} kreuzen. Von dem Sender 52 ausgesendete Infrarotsignale werden von den beiden Empfängern 60, 62 nur dann erfasst, wenn nebelartige Medien im Detektionsbereich des Sensors 50 vorhanden sind..

Vorteilhafterweise kann mittels der Auswerteeinheit 31 die Intensität der gesendeten Signale mit der Intensität der empfangenen Signale verglichen werden. Daraus kann auf die Dichte des erfassten nebelartigen Mediums rückgeschlossen werden.

Sämtliche in der Beschreibung, denn nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellte Merkmale können sowohl

einzelnen, als auch in beliebiger Kombination miteinander
erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Sensor (10) zur Detektion von nebelartigen Medien, mit wenigstens zwei Sendern (18, 20) und wenigstens einem Empfänger (22), wobei sich die Sendeachsen (28, 30) mit der Empfängerachse (32) an zwei unterschiedlichen Positionen (P_1 , P_2) kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit (32) die dann das Medium detektiert, wenn der Empfänger (22) von beiden Sendern (18, 20) ausgesendete Signal empfängt.
2. Sensor (50) zur Detektion von nebelartigen Medien, mit wenigstens einem Sender (52) und wenigstens zwei Empfängern (60, 62), wobei sich die Sendeachse (54) mit den Empfängerachsen (56, 58) an zwei unterschiedlichen Positionen (P_1 , P_2) kreuzen, und mit einer Auswerteeinheit (32) die das Medium detektiert, wenn die beiden Empfänger (60, 62) vom Sender (52) ausgesendete Signale empfangen.
3. Sensor (10, 50) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor eine Optik (24) umfasst, die die auszusendenden bzw. zu empfangenden Signale entlang jeweils eines vorzugsweise weitgehend zylindrischen oder linienartigen Strahles entlang der jeweiligen Sendeachse (28, 30, 54) bzw. Empfängerachse (32, 56, 58) bündelt.
4. Sensor (10, 50) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens beiden Sendeachsen (28, 30) oder die beiden Empfängerachsen (56, 58) sich nicht kreuzen und/oder wenigstens weitgehend parallel zueinander verlaufen.
5. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit (32)

dazu geeignet ist, aufgrund eines Vergleichs der Intensität der auszusendenden Signale und der Intensität der zu empfangenden Signale die Dichte des Mediums zu bestimmen.

6. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Sender (18, 20, 52) ein Infrarotsender und der wenigstens eine Empfänger (22, 60, 62) ein Infrarotempfänger ist.
7. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (10, 50) zur Anbringung an eine Scheibe (14), insbesondere der Windschutzscheibe eines Fahrzeuges, geeignet ist.
8. Sensor (10, 50) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Optik (24) und der Scheibe (14) ein Kopplungsmittel (26) vorgesehen ist.
9. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Sender (18, 20, 52) und/oder der wenigstens eine Empfänger (22, 60, 62) auf einer Leiterplatte (16) angeordnet sind.
10. Sensor (10, 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (10, 50) bei der Detektion von nebelartigen Medien ein Signal zur Ansteuerung eines Systems generiert.
11. Verfahren zur Detektion von nebelartigen Medien, dadurch gekennzeichnet, dass von wenigstens zwei Sendern (18, 20) Signale ausgesandt werden, wobei eine Empfängerachse (32) eines Empfängers (22) die beiden Sendeachsen (28, 30) an unterschiedlichen Positionen (P_1 , P_2) kreuzt und dann das Medium detektiert wird, wenn der Empfänger (22) von beiden Sendern (18, 20) ausgesendete Signale empfängt.

12. Verfahren zur Detektion von nebelartigen Medien, dadurch gekennzeichnet, dass von wenigstens einem Sender (52) Signale ausgesandt werden, wobei wenigstens zwei Empfängerachsen (56, 58) von je einem Empfänger (60, 62) die Sendeachse (54) an unterschiedlichen Positionen (P_{10} , P_{20}) kreuzen und dann das Medium detektiert wird, wenn die Empfänger (60, 62) von dem Sender (52) ausgesendete Signale empfangen.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund eines Vergleichs der Intensität der ausgesendeten Signale und der Intensität der empfangenen Signale die Dichte des Mediums bestimmt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (52) bzw. die Sender (18, 20) zeitversetzt und/oder abwechselnd Signale aussendet bzw. aussenden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Signalen um Infrarotsignale handelt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass wenn das Medium detektiert wird ein Signal abgegeben wird.

1 / 2

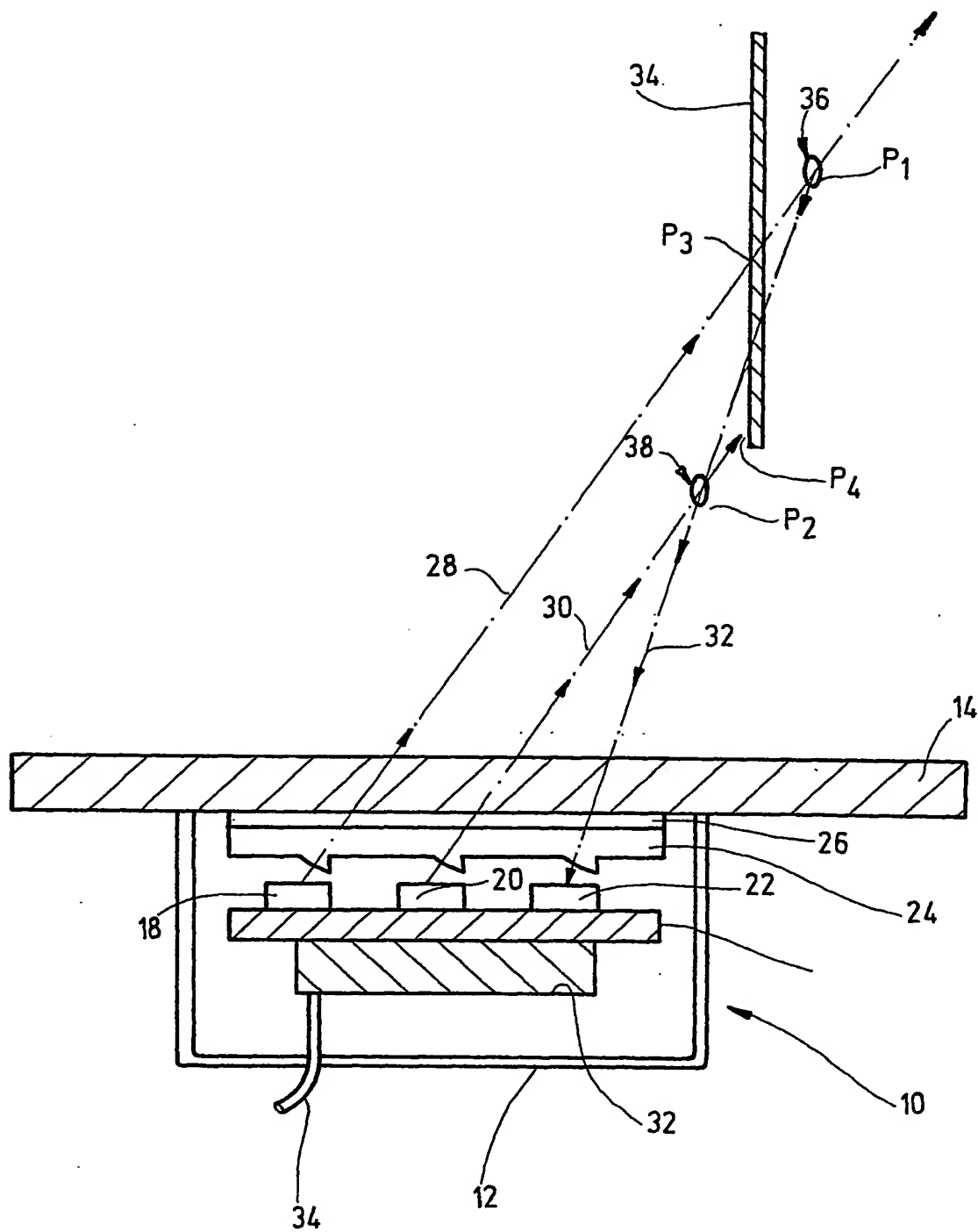


Fig.1

2 / 2

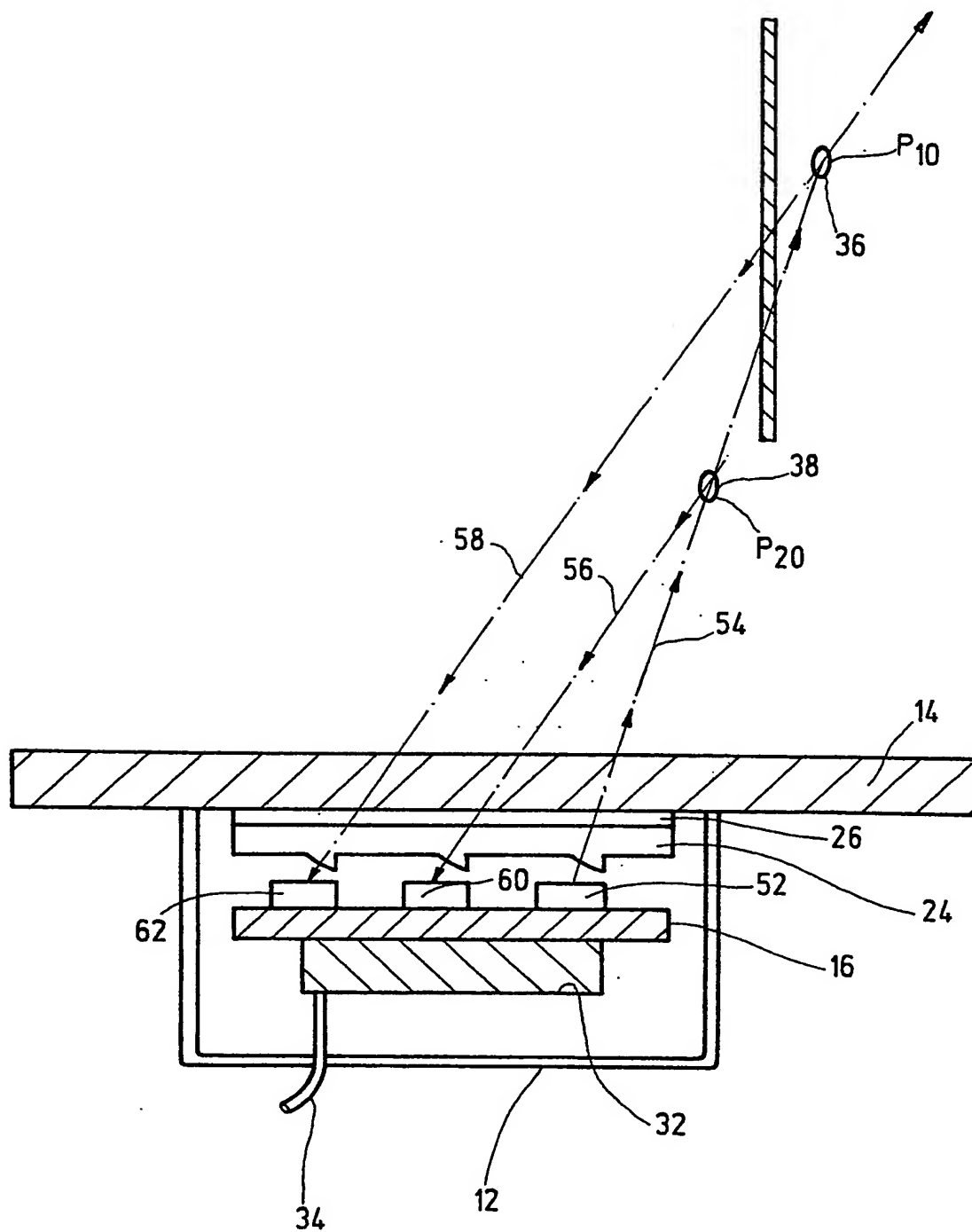


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No
PCT/EP2004/000290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N21/53

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01N G01S G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-------------------------------------|
| X | DE 196 29 712 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29 January 1998 (1998-01-29) | 2, 3, 5-8, 10, 12, 13, 15, 16 |
| Y | column 1, line 17 - line 44 column 1, line 61 - line 67 column 3, line 33 - line 47 column 4, line 13 - line 44 column 4, line 66 - column 5, line 3 column 5, line 36 - line 39 figure 1 | 1, 4, 9, 11, 14 |
| Y | US 5 254 853 A (REICH STEFAN) 19 October 1993 (1993-10-19) column 3, line 65 - line 68 column 4, line 23 - line 50 -/- | 1, 11, 14 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 May 2004

Date of mailing of the international search report

15/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'Alessandro, D

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ational Application No

PCT/EP2004/000290

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | US 3 758 211 A (BATEMAN D ET AL) 11 September 1973 (1973-09-11) figure 1 ---- | 4 |
| Y | FR 2 584 497 A (JAEGER) 9 January 1987 (1987-01-09) figure 5 ---- | 9 |
| A | US 4 659 922 A (DUNCAN EUGENE F) 21 April 1987 (1987-04-21) figure 1 ----- | 1,11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/000290

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 19629712 | A | 29-01-1998 | DE 19629712 A1 | 29-01-1998 |
| | | | WO 9804932 A1 | 05-02-1998 |
| US 5254853 | A | 19-10-1993 | DE 4004529 A1 | 22-08-1991 |
| US 3758211 | A | 11-09-1973 | NONE | |
| FR 2584497 | A | 09-01-1987 | FR 2584497 A1 | 09-01-1987 |
| | | | DE 3675702 D1 | 03-01-1991 |
| | | | EP 0208610 A2 | 14-01-1987 |
| | | | US 4874242 A | 17-10-1989 |
| US 4659922 | A | 21-04-1987 | NONE | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/000290

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01N21/53

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N G01S G08B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------------------|
| X | DE 196 29 712 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29. Januar 1998 (1998-01-29) | 2,3,5-8, 10,12, 13,15,16 |
| Y | Spalte 1, Zeile 17 - Zeile 44 Spalte 1, Zeile 61 - Zeile 67 Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 47 Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 44 Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 3 Spalte 5, Zeile 36 - Zeile 39 Abbildung 1 | 1,4,9, 11,14 |
| Y | US 5 254 853 A (REICH STEFAN) 19. Oktober 1993 (1993-10-19) Spalte 3, Zeile 65 - Zeile 68 Spalte 4, Zeile 23 - Zeile 50 ----- -/- | 1,11,14 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Mai 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D'Alessandro, D

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/000290

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | US 3 758 211 A (BATEMAN D ET AL) 11. September 1973 (1973-09-11) Abbildung 1 ---- | 4 |
| Y | FR 2 584 497 A (JAEGER) 9. Januar 1987 (1987-01-09) Abbildung 5 ---- | 9 |
| A | US 4 659 922 A (DUNCAN EUGENE F) 21. April 1987 (1987-04-21) Abbildung 1 ----- | 1,11 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/000290

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|
| DE 19629712 | A | 29-01-1998 | DE | 19629712 A1 | 29-01-1998 |
| | | | WO | 9804932 A1 | 05-02-1998 |
| US 5254853 | A | 19-10-1993 | DE | 4004529 A1 | 22-08-1991 |
| US 3758211 | A | 11-09-1973 | KEINE | | |
| FR 2584497 | A | 09-01-1987 | FR | 2584497 A1 | 09-01-1987 |
| | | | DE | 3675702 D1 | 03-01-1991 |
| | | | EP | 0208610 A2 | 14-01-1987 |
| | | | US | 4874242 A | 17-10-1989 |
| US 4659922 | A | 21-04-1987 | KEINE | | |